

一、概述

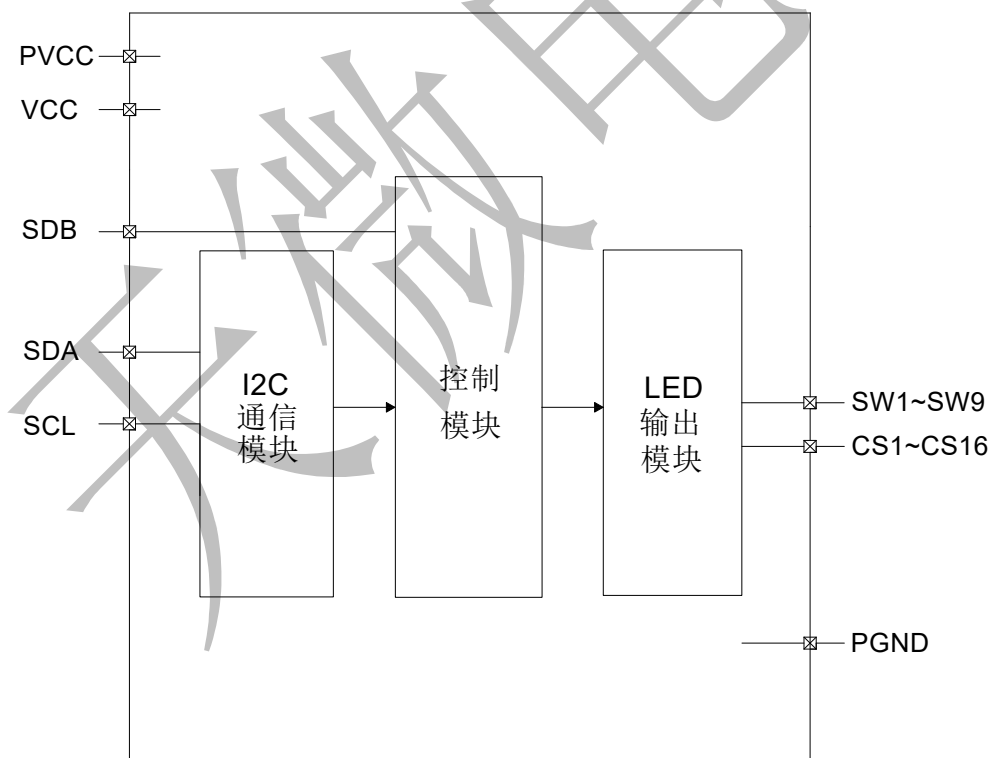
TM2675 是一种具有独立自动呼吸功能的 LED (9×16) 点阵恒流驱动芯片。芯片通过 I2C 协议控制每个 LED 实现 3 种自动呼吸模式及 PWM 模式的切换控制。

此外，芯片具备对每一个 LED 的开短路检测功能，通过 I2C 读指令操作可以确定开短路 LED 在点阵中的具体位置。芯片主要应用于 LED 屏显示、家电设备、游戏设备等 LED 的应用。本产品性能优良，质量可靠。

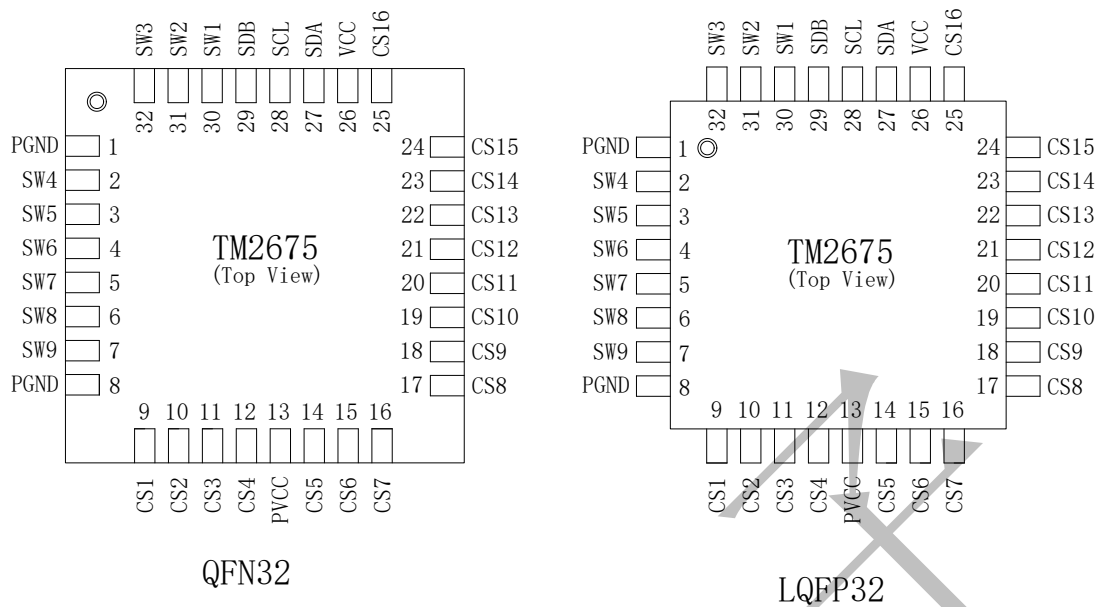
二、特性说明

- 电源电压范围:3.5V 至 5.5V
- 多达 144 个 led(9×16) 点阵
- 点阵的每个 LED 可以独立开/关控制
- 点阵的每个 LED 可以独立 256 级 PWM 控制
- 点阵的每个 LED 可以独立自动呼吸模式选择
- 点阵的每个 LED 可以独立开路 and 短路错误检测功能
- 256 级恒流输出设置可调
- 标准 I2C 接口
- 可编程 9×16 矩阵大小，消影功能可配置选择
- 自动呼吸模式提供 128 级显示灰度校正曲线，呼吸显示效果更自然饱满
- 封装形式：QFN32、LQFP32

三、内部功能框图



四、管脚图



五、管脚功能定义

| 管脚符号 | 管脚名称 | 管脚号 | 功能说明 |
|----------|--------------|------------|-----------------------|
| SW1-SW9 | LED 矩阵扫描开关引脚 | 30-32、2-7 | 位输出，N 管开漏输出，接 LED 阴极 |
| CS1-CS16 | 电流源 | 9-12、14-25 | 段输出，P 管恒流源输出，接 LED 阳极 |
| SDA | 数据输入端 | 27 | I2C 通讯数据输入 |
| SCL | 时钟输入端 | 28 | I2C 通讯时钟输入 |
| SDB | 硬件关机引脚 | 29 | 正常操作时需拉高，关闭芯片时拉低 |
| PVCC | 电流源的电源电压 | 13 | 接电源正极 |
| VCC | 电路的电源电压 | 26 | 接电源正极 |
| PGND | 电源地 | 1、8 | 接系统地 |



集成电路系静电敏感器件，在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，不正当的操作焊接，可能会造成 ESD 损坏或者性能下降，芯片无法正常工作。

六、极限工作条件

| 参数名称 | 参数符号 | 极限值 | 单位 |
|--------|-------|--------------|----|
| 电源电压 | VDD | -0.3~+6.0 | V |
| 输入电压范围 | VIN | -0.3~VDD+0.3 | V |
| 工作温度范围 | Topr | -40~+125 | °C |
| 储存温度范围 | tstg | -40~+150 | °C |
| 最高结温 | TJMAX | 150 | °C |

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下，可能造成器件可靠性降低或永久性损坏，天微电子不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试。

七、推荐工作条件

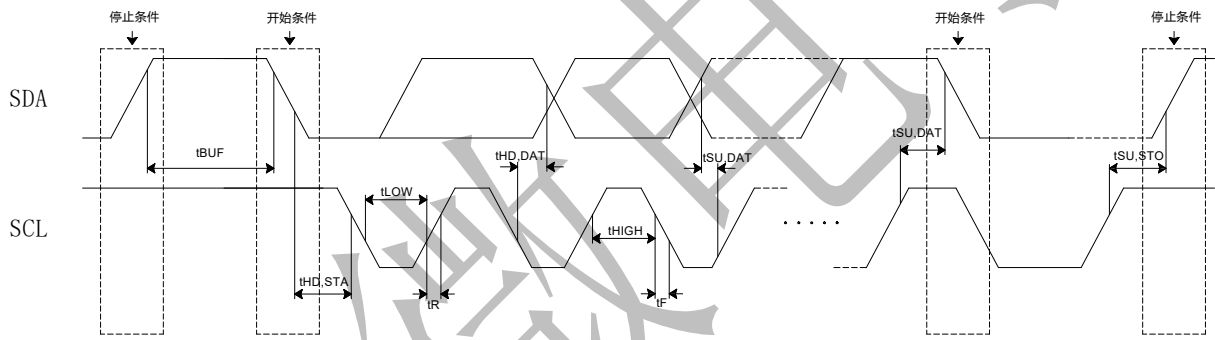
| 在Ta=25℃下测试，除非另有说明 | | | TM2675 | | | |
|-------------------|------|------|--------|-----|-----|----|
| 参数名称 | 参数符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
| 电源电压 | VDD | --- | 3.5 | 5 | 5.5 | V |

八、芯片参数
1、电气特性

| 在-40℃~+125℃下测试，VDD=5V，GND=0V，除非另有说明 | | | TM2675 | | | 单位 |
|--|-------------------|--|----------|-----|------|----|
| 参数名称 | 参数符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| SDA/SCL/SDB 高电平输入电压 | VIH | --- | 0.75*VDD | | VDD | V |
| SDA/SCL/SDB 低电平输入电压 | VIL | --- | GND | | 1 | V |
| SDA/SCL/SDB 高电平输入电流 | I _{IH} | V _{INPUT} = V _{IO} | | 5 | | nA |
| SDA/SCL/SDB 低电平输入电流 | I _{IL} | V _{INPUT} = 0V | | 5 | | nA |
| 静态电流 | I _{DD} | V _{SDB} = VDD，所有 LED 关闭 | | 2.2 | 3 | mA |
| 关机电流 | I _{SD} | V _{SDB} = 0V | | 5 | 10 | μA |
| | | V _{SDB} = VDD，配置 Page3 寄存器 (PG3,00h) 为 0x00 | | 5 | 10 | |
| CS1~CS16 恒定电流 | I _{OUT} | GCC=0xFF | 38 | 42 | 46 | mA |
| SW1~SW9 最大灌电流的电压 | V _{HR} | I _{SINK} = 672mA | | 300 | 400 | mV |
| CS1~CS16 最大拉电流的电压 | | I _{SOURCE} = 42mA | | 150 | 200 | |
| 一个 SW 的显示周期 | t _{SCAN} | --- | 230 | 256 | 280 | μs |
| 在扫描时的非重叠消影时间，此时 SW _y 和 CS _x 都关闭。 | t _{NOL} | --- | 14.4 | 16 | 17.5 | μs |

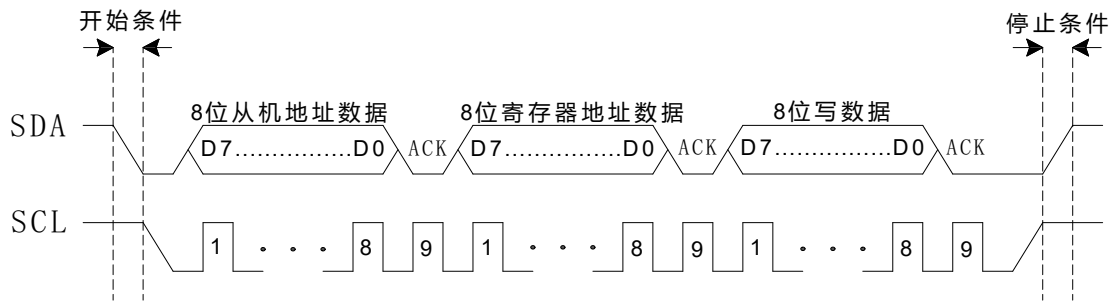
2、数字输入开关特性

| 在 Ta=+25℃ 下测试，除非另有说明 | | | TM2675 | | | | | | 单位 |
|----------------------|----------|------|--------|-----|-----|------|-----|------|-----|
| | | | 快速模式 | | | 超快模式 | | | |
| 参数名称 | 参数符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 串行时钟频率 | fSCL | -- | - | - | 400 | - | - | 1000 | KHz |
| (再次) 起始信号保持时间 | tHD, STA | -- | 0.6 | - | - | 0.26 | - | - | us |
| 再次起始信号建立时间 | tSU, STA | -- | 0.6 | - | - | 0.26 | - | - | us |
| 停止信号建立时间 | tSU, STO | -- | 0.6 | - | - | 0.26 | - | - | us |
| 数据建立时间 | tSU, DAT | -- | 100 | - | - | 50 | - | - | ns |
| 数据保持时间 | tHD, DAT | -- | - | - | - | - | - | - | us |
| SCL低电平时间 | tLOW | -- | 1.3 | - | - | 0.5 | - | - | us |
| SCL高电平时间 | tHIGH | -- | 0.7 | - | - | 0.26 | - | - | us |
| SCL和SDA上升时间 | tR | -- | - | - | 300 | - | - | 120 | ns |
| SCL和SDA下降时间 | tF | -- | - | - | 300 | - | - | 120 | ns |
| 停止到重新启动的总线空闲时间 | tBUF | -- | 1.3 | - | - | 0.5 | - | - | us |



I2C 时序图

九、I2C通讯方式说明



1、I2C 通讯接口

TM2675 提供了从机 I2C 通讯接口，支持与标准 I2C 匹配的总线协议。I2C 通讯线分别是 SDA、SCL（需接上拉电阻到 VDD）。

2、应答信号位（ACK）

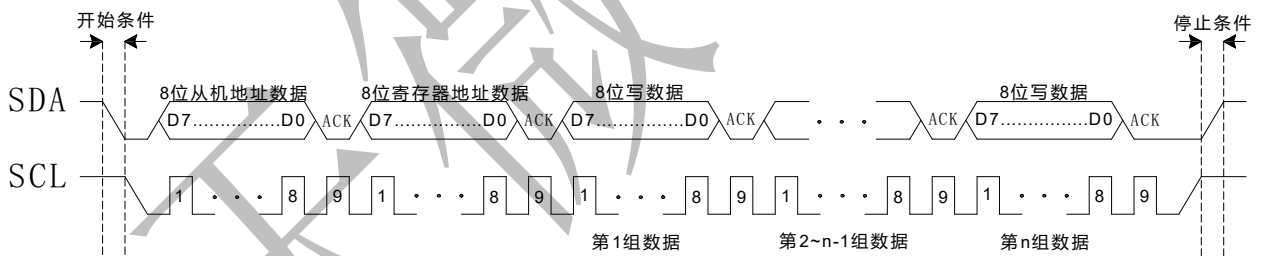
在传输应答信号时，主机控制信号通过上拉电阻将 SDA 线拉高；而被寻址的芯片应答时将 SDA 线直接拉低，并保持一个位的时间。正确接受一个字节后，芯片会送出应答信号；在第九个时钟脉冲时，SDA 置为低电平；控制部分产生结束命令来中止传输数据。

3、7 位寻址

在 7 位寻址（D7:D1）的过程中，从机地址在启动信号后的首个字节开始传输，该字节前 7 位为从机地址（0xA0），第 8 位 D0 为 R/W，其中 0 表示 W，1 表示 R。

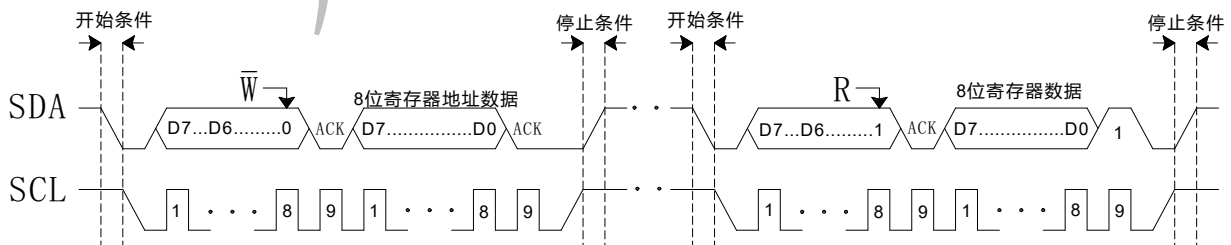
4、地址增加模式

使用地址自动加 1 模式，设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。主机对 TM2675 芯片写入数据，支持单个数据写入或多个数据连续写入。写入多个数据的格式为：



5、读操作

TM2675 芯片支持单个数据读出。R/W 位为 0 表示 W，R/W 位为 1 表示 R，8 位寄存器地址数据为所读取的寄存器地址，8 位寄存器数据即为读取的数据。读一个数据的格式为：



十、寄存器定义

1、寄存器说明

| TM2675 寄存器地址 | 名称 | R/W | 初始值 | 功能说明 |
|--------------|----------|-----|------|------------------------|
| FDh | 总配置寄存器 | W | 0xXX | 可用 Page 0 到 Page 3 寄存器 |
| FEh | 总配置寄存器写锁 | R/W | 0x00 | 锁定/解锁指令寄存器 |
| F0h | 中断屏蔽寄存器 | W | | 配置中断功能 |
| F1h | 中断状态寄存器 | R | | 显示中断状态 |

(1) FDh 总配置寄存器 (W)

| FDh 寄存器数据 | 功能说明 |
|-----------|------------------------------|
| 0x00 | 指向 Page 0 (PG0, LED 控制寄存器可用) |
| 0x01 | 指向 Page 1 (PG1, PWM 寄存器可用) |
| 0x02 | 指向 Page 2 (PG2, 自主呼吸模式寄存器可用) |
| 0x03 | 指向 Page 3 (PG3, 功能寄存器可用) |
| 其他 | 保留 |

(2) FEh 总配置寄存器写锁 (R/W)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
| CRWL | | | | | | | |

CRWL (指令写锁寄存器): 为 0x00 时 FDh 写禁用; 为 0xC5 时 FDh 写使能一次

选择总配置寄存器 (PG0~PG3 任一个) 时, 需要先解锁该寄存器, 防止误操作发生。当总配置寄存器写锁 (FEh) 配置为 0xC5 时, 只允许总配置寄存器 (FDh) 修改一次, 总配置寄存器 (FDh) 被修改后, 总配置寄存器写锁 (FEh) 配置立刻重置为 0x00, 不能修改总配置寄存器 (FDh)。默认为 0x00。

(3) F0h 中断屏蔽寄存器 (W)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----------|----|----|----|-----|-----|----|----|
| 无关项, 填 0 | | | | IAC | IAB | IS | IO |

IAC (自动清除中断位): 中断自动清除; 为 0 时中断不能自动清除

IAB (自动呼吸中断位): 为 1 时使能自动呼吸循环结束中断; 为 0 时除能自动呼吸循环结束中断

IS (点短路中断位): 为 1 时使能点短路中断; 为 0 时除能点短路中断

IO (点开路中断位): 为 1 时使能点开路中断; 为 0 时除能点开路中断

中断屏蔽寄存器为 IC 配置中断功能。默认值为 0x00。

(4) F1h 中断状态寄存器 (R)

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----------|----|----|------|------|------|----|----|
| 无关项, 填 0 | | | ABM3 | ABM2 | ABM1 | SB | OB |

ABM3 (自动呼吸模式 3 完成位): 为 1 时 ABM3 完成; 为 0 时 ABM3 未完成

ABM2 (自动呼吸模式 2 完成位): 为 1 时 ABM2 完成; 为 0 时 ABM2 未完成

ABM1 (自动呼吸模式 1 完成位): 为 1 时 ABM1 完成; 为 0 时 ABM1 未完成

SB (短路位): 为 1 时短路发生; 为 0 时没有短路

OB (开路位): 为 1 时开路发生; 为 0 时没有开路

中断状态寄存器显示 IC 的中断状态。默认值为 0x00。

2、寄存器地址定义

| TM2675 寄存器 | TM2675 寄存器地址 | 名称 | R/W | 初始值 | 功能 |
|------------|--------------|---------------------------|-----|--------------|-------------------------|
| PG0 | 00h~17h | LED开关寄存器 | W | 0x00 | 存储每个LED的开关状态 |
| | 18h~2Fh | LED开路寄存器 | R | | 存储每个LED的开路状态 |
| | 30h~47h | LED短路寄存器 | R | | 存储每个LED的短路状态 |
| PG1 | 00h~8Fh | PWM寄存器 | W | 0x00 | 设定LED的PWM占空比 |
| PG2 | 00h~8Fh | 自动呼吸模式寄存器 | W | 0x00 | 设定每个点的工作模式 |
| PG3 | 00h | 配置寄存器 | W | 0x00 | 配置操作模式 |
| | 01h | 全局电流控制寄存器 | | | 配置全局电流 |
| | 02h | ABM-1 的自动呼吸控制寄存器 1 | | | 为ABM-1 的呼吸功能配置淡入和保持时间 |
| | 03h | ABM-1 的自动呼吸控制寄存器 2 | | | 为ABM-1 的呼吸功能配置淡出和关闭时间 |
| | 04h | ABM-1 的自动呼吸控制寄存器 3 | | | 为ABM-1 配置循环字节 |
| | 05h | ABM-1 的自动呼吸控制寄存器 4 | | | 为ABM-1 配置循环字节 |
| | 06h | ABM-2 的自动呼吸控制寄存器 1 | | | 为ABM-2 的呼吸功能配置淡入和保持时间 |
| | 07h | ABM-2 的自动呼吸控制寄存器 2 | | | 为ABM-2 的呼吸功能配置淡出和关闭时间 |
| | 08h | ABM-2 的自动呼吸控制寄存器 3 | | | 为ABM-2 配置循环字节 |
| | 09h | ABM-2 的自动呼吸控制寄存器 4 | | | 为ABM-2 配置循环字节 |
| | 0Ah | ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 1 | | | 为ABM-3 的呼吸功能配置淡入和保持时间 |
| | 0Bh | ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 2 | | | 为ABM-3 的呼吸功能配置淡出和关闭时间 |
| | 0Ch | ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 3 | | | 为ABM-3 配置循环字节 |
| | 0Dh | ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 4 | | | 为ABM-3 配置循环字节 |
| | 0Eh | 时间更新寄存器 | | | 更新 02h~0Dh寄存器的配置 |
| | 0Fh | SW _y 上拉电阻选择寄存器 | | | 配置SW _y 的上拉电阻 |
| | 10h | CS _x 下拉电阻选择寄存器 | | | 配置CS _x 的下拉电阻 |
| 11h | 复位寄存器 | R | | 将所有寄存器复位至初始态 | |

(注：W位寄存器可写入，R为寄存器可读取)

(1) PG0(0x00):LED控制寄存器
①00h~17h: LED开关寄存器

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Ccs8:Ccs1 或 Ccs16:Ccs9 | | | | | | | |

C_{x-y} (LED状态位): 为 1 时LED开; 为 0 时LED关

LED开关寄存器存储矩阵中每个LED的开关状态。默认值为 0x00。

②18h~2Fh: 开路寄存器

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| OP8:OP1 或 OP16:OP9 | | | | | | | |

OPX (LED开路位): 为 1 时LED开路; 为 0 时LED正常

LED开路寄存器存储矩阵中每个LED的开路或正常状态。默认值为 0x00。

③30h~47h: 短路寄存器

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| ST8:ST1 或 ST16:ST9 | | | | | | | |

STX (LED短路位): 为 1 时LED短路; 为 0 时LED正常

LED短路寄存器存储矩阵中每个LED的短路或正常状态。默认值为 0x00。

(2) PG1(0x01): PWM寄存器

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 第9扫 | 80H | 81H | 82H | 83H | 84H | 85H | 86H | 87H | 88H | 89H | 8AH | 8BH | 8CH | 8DH | 8EH | 8FH |
| 第8扫 | 70H | 71H | 72H | 73H | 74H | 75H | 76H | 77H | 78H | 79H | 7AH | 7BH | 7CH | 7DH | 7EH | 7FH |
| 第7扫 | 60H | 61H | 62H | 63H | 64H | 65H | 66H | 67H | 68H | 69H | 6AH | 6BH | 6CH | 6DH | 6EH | 6FH |
| 第6扫 | 50H | 51H | 52H | 53H | 54H | 55H | 56H | 57H | 58H | 59H | 5AH | 5BH | 5CH | 5DH | 5EH | 5FH |
| 第5扫 | 40H | 41H | 42H | 43H | 44H | 45H | 46H | 47H | 48H | 49H | 4AH | 4BH | 4CH | 4DH | 4EH | 4FH |
| 第4扫 | 30H | 31H | 32H | 33H | 34H | 35H | 36H | 37H | 38H | 39H | 3AH | 3BH | 3CH | 3DH | 3EH | 3FH |
| 第3扫 | 20H | 21H | 22H | 23H | 24H | 25H | 26H | 27H | 28H | 29H | 2AH | 2BH | 2CH | 2DH | 2EH | 2FH |
| 第2扫 | 10H | 11H | 12H | 13H | 14H | 15H | 16H | 17H | 18H | 19H | 1AH | 1BH | 1CH | 1DH | 1EH | 1FH |
| 第1扫 | 00H | 01H | 02H | 03H | 04H | 05H | 06H | 07H | 08H | 09H | 0AH | 0BH | 0CH | 0DH | 0EH | 0FH |
| | CS1 | CS2 | CS3 | CS4 | CS5 | CS6 | CS7 | CS8 | CS9 | CS10 | CS11 | CS12 | CS13 | CS14 | CS15 | CS16 |

00h~8Fh PWM寄存器

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| PWM | | | | | | | |

PWM: 每个LED点都有一个字节来调制PWM占空比 256 级。默认值为 0x00。

(3) PG2(0x02): 自动呼吸模式寄存器
00h~8Fh: 自动呼吸模式寄存器

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----------|----|----|----|----|----|------|----|
| 无关项, 填 0 | | | | | | ABMS | |

ABMS (自动呼吸模式选择位): 为 00 时选择PWM控制模式; 为 01 时选择自动呼吸模式 1 (ABM-1); 为 10 时选择自动呼吸模式 2 (ABM-2); 为 11 时选择自动呼吸模式 3 (ABM-3)

自动呼吸模式寄存器设置每个网点的操作模式。默认值为 0x00。

(4) PG3(0x03): 功能寄存器
①00h: 配置寄存器

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----------|----|----|----|----|-----|------|-----|
| 无关项, 填 0 | | | | | OSD | B_EN | SSD |

OSD (开短路检测使能位): 为 1 时使能开短路检测; 为 0 时不使能开短路检测

B_EN (自动呼吸使能位): 为 1 时自动呼吸模式使能; 为 0 时PWM模式使能

SSD (软件关机控制位): 为 1 时正常工作; 为 0 时软件关机

②01h: 全局电流控制寄存器

 全局电流控制寄存器调制所有 CS_x (x=1~16) 直流电流 I_{OUT} 为 256 级。(I_{OUT} 单位: mA)

| | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| GCCx | | | | | | | |

 I_{OUT} 计算公式:

$$I_{OUT} = 2.625 + 0.155 \times GCC$$

③02h、06h、0Ah: ABM-1、ABM-2、ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 1

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| T1 | | | T2 | | | | 无 关 项, 填 0 |

| T1 (D7:D5) | T1 设置时间/s | T2 (D4:D1) | T2 设置时间/s |
|------------|-----------|------------|-----------|
| 000 | 0.42 | 0000 | 0 |
| 001 | 0.84 | 0001 | 0.42 |
| 010 | 1.68 | 0010 | 0.84 |
| 011 | 3.36 | 0011 | 1.68 |
| 100 | 6.72 | 0100 | 3.36 |
| 101 | 13.44 | 0101 | 6.72 |
| 110 | 26.88 | 0110 | 13.44 |
| 111 | 53.76 | 0111 | 26.88 |
| | | 1000 | 53.76 |

自动呼吸控制寄存器 1 在自动呼吸模式下设置 T1 和 T2 时间。默认值为 0x00。

④03h、07h、0Bh: ABM-1、ABM-2、ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 2

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| T3 | | | T4 | | | | 无 关 项, 填 0 |

| T3 (D7:D5) | T3 设置时间/s | T4 (D4:D1) | T4 设置时间/s |
|------------|-----------|------------|-----------|
| 000 | 0.42 | 0000 | 0 |
| 001 | 0.84 | 0001 | 0.42 |
| 010 | 1.68 | 0010 | 0.84 |
| 011 | 3.36 | 0011 | 1.68 |
| 100 | 6.72 | 0100 | 3.36 |
| 101 | 13.44 | 0101 | 6.72 |
| 110 | 26.88 | 0110 | 13.44 |
| 111 | 53.76 | 0111 | 26.88 |
| | | 1000 | 53.76 |
| | | 1001 | 107.52 |
| | | 1010 | 215.04 |

自动呼吸控制寄存器 2 在自动呼吸模式下设置 T3 和 T4 时间。默认值为 0x00。

⑤04h、08h、0Ch:ABM-1、ABM-2、ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 3

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| LE | | LB | | LTA | | | |

05h、09h、0Dh:ABM-1、ABM-2、ABM-3 的自动呼吸控制寄存器 4

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| LTB | | | | | | | |

LB (循环开始时间位): 为 00 时循环从T1 开始; 为 01 时循环从T2 开始; 为 10 时循环从T3 开始; 为 11 时循环从T4 开始

LE (循环结束时间位): 为 00 时循环结束处于关闭状态 (T3 结束); 为 01 时循环结束处于开启状态 (T1 结束)

LTA (8-11 位的循环字节配置位): 配置表格如下

LTB (0-7 位的循环字节配置位): 配置表格如下

| LTA (D3:D0) | 循环次数 | LTB (D7:D0) | 循环次数 |
|-------------|-------|-------------|-------|
| 0000 | 无限循环 | 0000 0000 | 无限循环 |
| 0001 | 1 | 0000 0001 | 1 |
| 0010 | 2 | 0000 0010 | 2 |
| 0011 | 3 | 0000 0011 | 3 |
| | | | |
| 1111 | 15 | 1111 1111 | 255 |

总循环时间T计算公式:

$$T = LTA \times 256 + LTB$$

⑥0Eh:定时更新寄存器 02h~0Dh

发送到自动呼吸控制寄存器 (02h~0Dh) 的数据存储在临时寄存器中。写入数据 0x00 到定时更新寄存器中, 更新自动呼吸控制寄存器 (02h~0Dh)。

⑦0Fh:SWy上拉电阻选择寄存器

| | | | | | | | |
|----------|----|----|----|----|-----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| 无关项, 填 0 | | | | | PUR | | |

PUR (SWy上拉电阻选择位): 配置表格如下

| PUR (D2:D0) | SWy 上拉电阻选择位/KΩ |
|-------------|----------------|
| 000 | 无上拉电阻 |
| 001 | 0.5 |
| 010 | 1 |
| 011 | 2 |
| 100 | 4 |
| 101 | 8 |
| 110 | 16 |
| 111 | 32 |

设置SWy的上拉电阻为 0~32KΩ。默认值为 0x00。

⑩10h: CS_x下拉电阻选择寄存器

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----------|----|----|----|----|-----|----|----|
| 无关项, 填 0 | | | | | PDR | | |

PDR (CS_x下拉电阻选择位): 配置表格如下

| PDR(D2:D0) | CS _x 下拉电阻选择位/KΩ |
|------------|----------------------------|
| 000 | 无下拉电阻 |
| 001 | 0.5 |
| 010 | 1 |
| 011 | 2 |
| 100 | 4 |
| 101 | 8 |
| 110 | 16 |
| 111 | 32 |

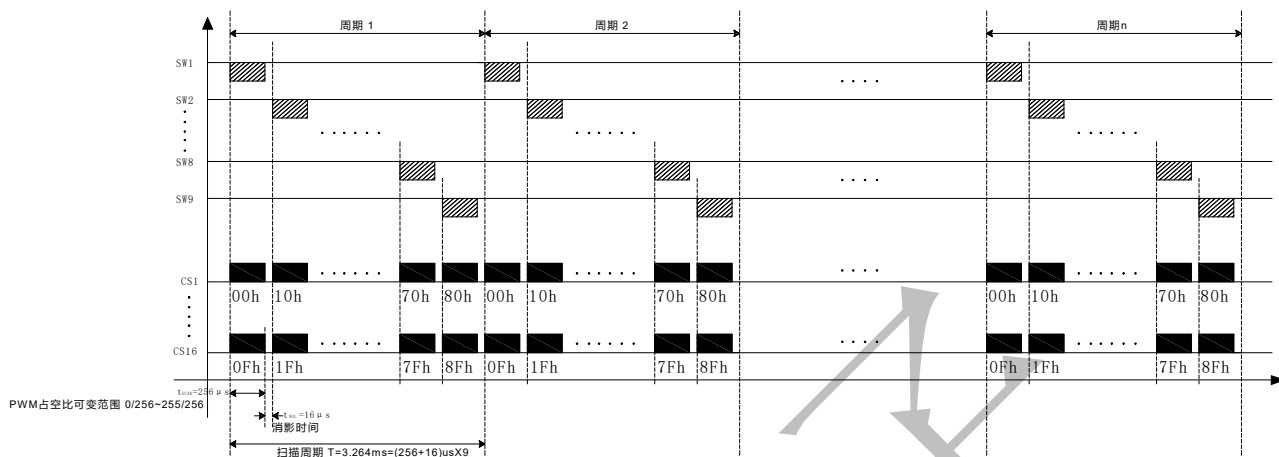
设置CS_x的下拉电阻为 0~32KΩ。默认值为 0x00。

⑩11h: 复位寄存器

刚上电时, TM2675 所有寄存器均配置为 0x00。当用户读取复位寄存器时, TM2675 会将所有寄存器重置为默认值 0x00。

十一、功能描述

1、扫描时间



LED矩阵扫描开关（SW1~SW9）通过串行方式开启，每个SW_y（y=1~9）在导通时间内驱动 16 个LED，其中一个SW的显示周期为 256us，非重叠消影时间为 16us，扫描期间SW_y（低电平有效，y=1~9）占空比为：

$$Duty = \frac{256\mu s}{(256\mu s + 16\mu s)} \times \frac{1}{9} \approx \frac{1}{9.56}$$

2、工作模式

TM2675 的每个点都有两种可选择的工作模式，PWM模式和自动呼吸模式。

PWM 模式

芯片的每个点阵LED都可独立设置模式：PWM模式或者自动呼吸模式，将Page2（PG2，00h~8Fh）寄存器配置为“00h”，芯片点阵LED对应的点位就工作在PWM模式。

当芯片点阵LED对应的点位处在PWM模式下，每个点阵LED亮度由PWM寄存器数据进行控制，256级可调。用户通过不断更新芯片的PWM灰度数据便可以调节不同点位led的亮度以达到呼吸效果。

自动呼吸模式

TM2675 有三种自动呼吸模式可选择：自动呼吸模式 1，自动呼吸模式 2 和自动呼吸模式 3。

将PG2（PG2，00h~8Fh）寄存器配置为“01h”（ABM-1），“02h”（ABM-2）或“03h”（ABM-3），并且Page3（PG3，00h）寄存器的B_EN位配置为“1”，芯片点阵LED对应的点位就工作在自动呼吸模式，当置B_EN位为“0”，呼吸功能不启用。

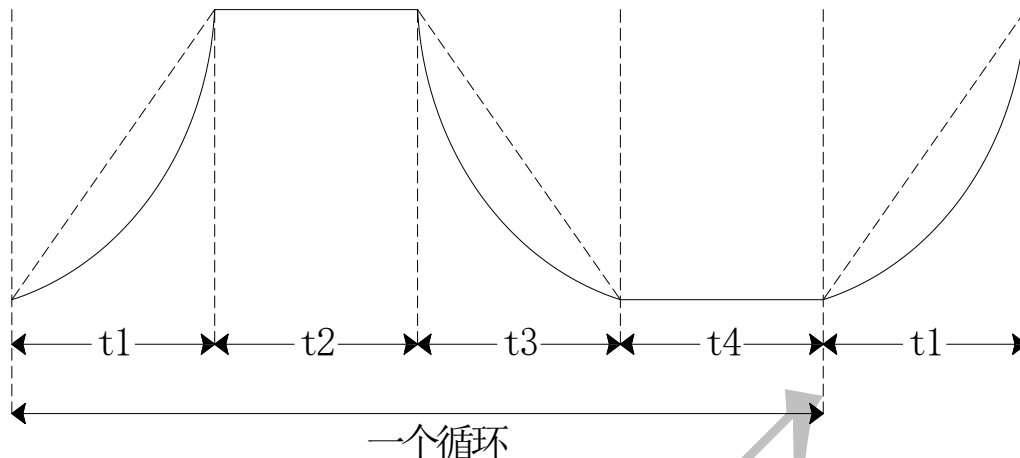
每一种自动呼吸模式有t₁、t₂、t₃、t₄，如下图所示：

t₁：表示LED亮度由灭到亮，并且灰度的变化经过伽马校正，曲线更贴切人眼视觉效果；取值范围为 0.42s ~ 53.76s

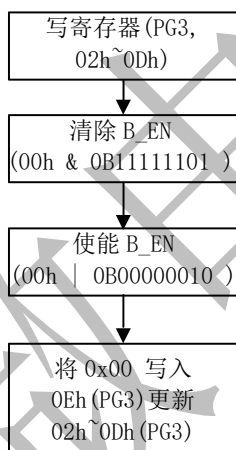
t₂：表示LED持续高亮，保持最大灰度等级；取值范围为 0s ~ 53.76s

t₃：表示LED亮度由亮到灭，并且灰度的变化经过伽马校正，曲线更贴切人眼视觉效果；取值范围为 0.42s ~ 53.76s

t₄：表示LED亮度持续灭；取值范围为 0s ~ 215.04s



每次呼吸模式的开始点可设置为 $t_1 \sim t_4$ 中的任意一个，停止点可设置为 t_2 或者 t_4 ，循环时间可设为 $1 \sim 12$ 次或无限次。ABM-1~ABM-3 (PG2, 02h~0Dh)的设置需要在PG3 中写入 0Eh进行更新后才能生效。



如果不遵循此流程，第一个循环的起始点可能是错误的。

3、关机模式

TM2675 有软件关机和硬件关机两种关机模式。

处于关机模式下，TM2675 不仅电流功耗低（5uA），还可以配置功能寄存器。

3.1 硬件关机模式

TM2675 的SDB引脚可以控制TM2675 进入或退出硬件关机模式。

当SDB脚被拉低，TM2675 进入硬件关机模式。反之，若SDB脚被拉高，TM2675 退出硬件关机模式。

3.2 软件关机模式

配置寄存器（PG3, 00h）的SSD位为“0”，TM2675 进入软件关机模式。

4、独立开路和短路检测功能

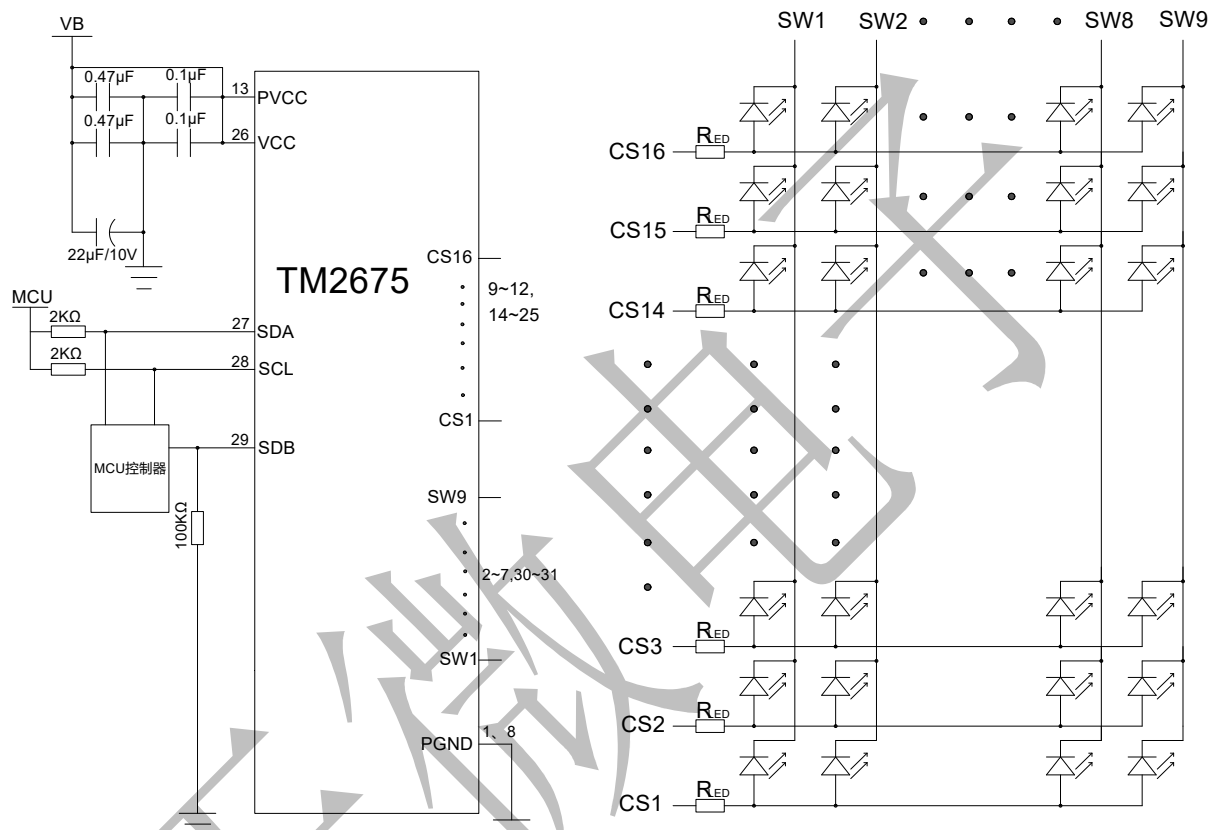
TM2675 具备对每一个LED的开路和短路检测功能，可以将开路/短路信息存储在LED开路/短路寄存器中。开路/短路检测是一次性事件。每次进行开/短路检测前，Page3 (PG3, 03h) 寄存器的OSD位要先清“0”，再置“1”，再将Page3 (PG3, 03h) 寄存器配置为“01h”（GCC=0x01），TM2675 开启短路检测功能。至少经过 3 个扫描周期（10ms）后，MCU才可通过I2C接口读取LED开路寄存器（18h~2Fh）/LED短路寄存器（30h~47h）数据，确定开短路LED在点阵中的具体位置。

5、消影功能

LED矩阵在行扫和列扫时无法同时进行切换，会存在一定时差，这个时差内会出现不该点亮的LED点发出微亮的光，这种现象就是“鬼影”。

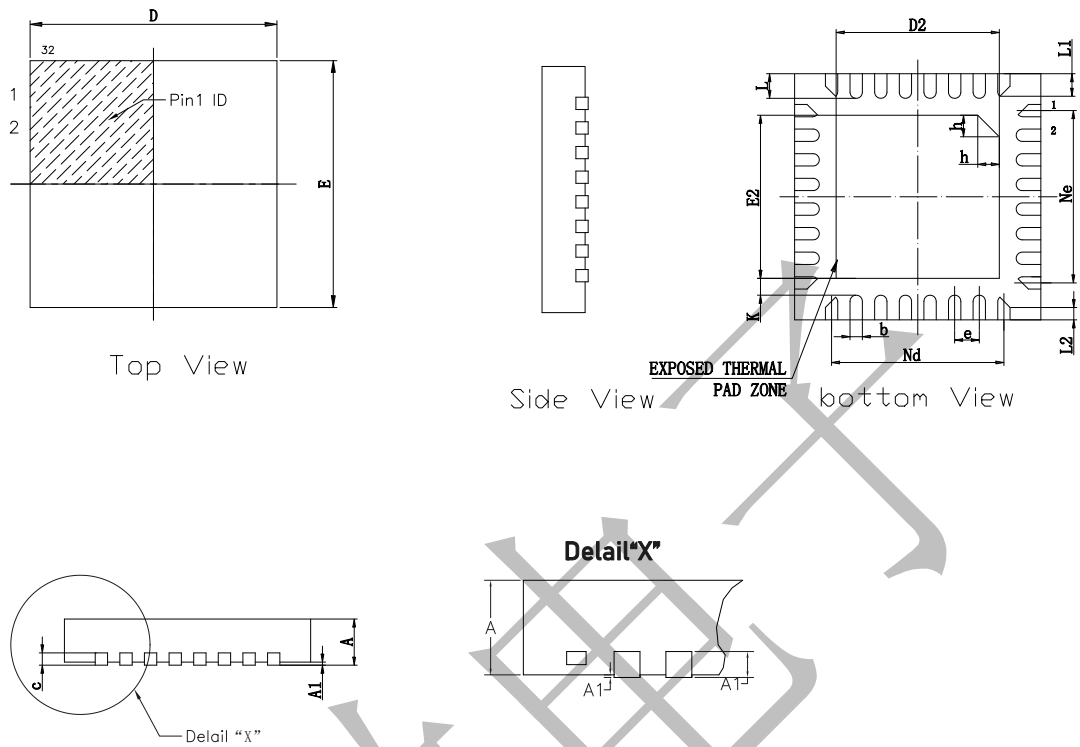
为了消除这种“鬼影”现象，TM2675 给每个SW_y (y=1~9) 引脚集成了上拉电阻和每个CS_x (x=1~16) 引脚集成了下拉电阻，SW_y上拉电阻和CS_x下拉电阻只在SW_y/CS_x输出在关闭状态时有效，配置SW_y上拉电阻和CS_x下拉电阻，启动消影功能，消除“鬼影”现象。

十二、应用电路



注意：（1）VDD-GND的 0.47uF和 0.1uF电容，尽量靠近VDD。

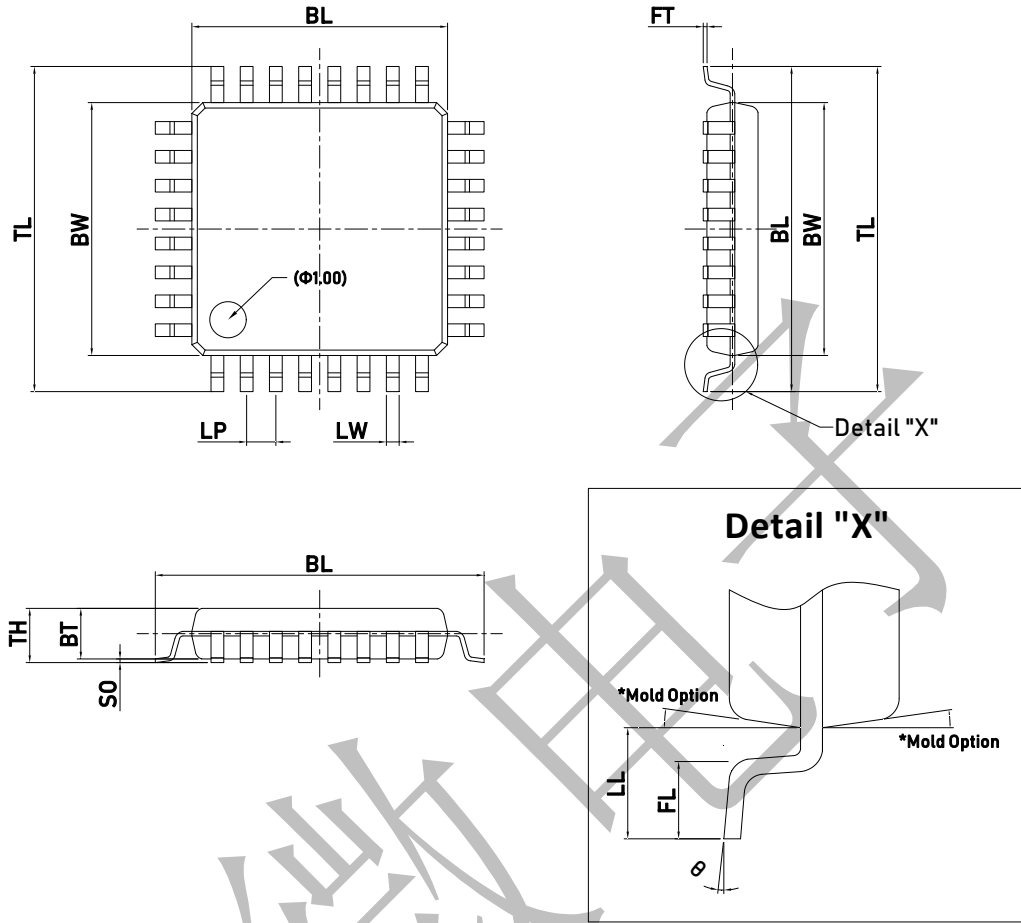
十三、封装示意图 (QFN32_4×4)



Dimensions

| Item | D | E | A | A1 | b | c | D2 | e | Ne | Nd | E2 | L | L1 | L2 | K | h |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|---------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------------------|
| Unit | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| Spec | 4.10 (4.00) 3.90 | 4.10 (4.00) 3.90 | 0.80 (0.75) 0.70 | 0.05 (0.02) 0.0 | 0.25 (0.20) 0.15 | 0.25 (0.20) 0.18 | 2.80 (2.70) 2.60 | 0.40BSC | 2.80BSC | 2.80BSC | 2.80 (2.70) 2.60 | 0.45 (0.40) 0.35 | 0.40 (0.35) 0.30 | 0.25 (0.20) 0.15 | -- 0.20 | 0.40 (0.35) 0.30 |

封装示意图 (LQFP32_7×7)



Dimensions

| Item | BL | BW | TL | LW | LP | FT | BT | SO | TH | LL | FL | θ |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------|
| 表示 | 总长 | 胶体宽度 | 跨度 | 脚宽 | 脚间距 | 脚厚 | 胶体厚度 | 站高 | 胶体高度 | 单边长 | 脚长 | 脚角度 |
| Unit | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | ° |
| Spec | 7.10 (7.00) 6.90 | 7.10 (7.00) 6.90 | 9.20 (9.00) 8.80 | 0.350 TYP | 0.800 TYP | 0.150 (0.127) 0.100 | 1.45 (1.40) 1.35 | 0.150 (0.100) 0.050 | 1.550 Max. | 1.10 (1.00) 0.90 | 0.75 (0.60) 0.45 | 8 (4) 0 |

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.
(以上电路及规格仅供参考，如本公司进行修正，恕不另行通知)